

1/7/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02556422 **Image available**

BAKING DEVICE FOR IC PATTERN

PUB. NO.: 63-173322 [JP 63173322 A]

PUBLISHED: July 16, 1988 (19880716)

INVENTOR(s): ONO AKIRA

APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 62-003963 [JP 873963]

FILED: January 13, 1987 (19870113)

ABSTRACT

PURPOSE: To level a speckle pattern, and to image only a mask pattern for exposure accurately onto a member to be exposed particularly even in a fine pattern by mounting an optical element changing the phase of an optical laser with time to a laser magnifying optical system smoothing the intensity distribution of laser beams on the exposure of the pattern.

CONSTITUTION: When a driver 10 is started, a section near the central section of optical fiber flux 8 is vibrated in a laser magnifying optical system 2. When the optical fiber flux 8 through a driving shaft 9 is vibrated by the driver 10, the way of the reflection of laser beams in an optical fiber is altered, and the phase of laser beams emitted from the optical fiber flux 8 changes with time. Consequently, since the shape of a speckle pattern appearing on a wafer 4 varies with the change of the phase of laser beams, the speckle pattern is levelled when the wafer 4 is exposed to laser beams for a fixed time, and only an IC pattern can be exposed onto the wafer 4. Only the minimum pattern size section of the speckle pattern appearing on the imaged pattern is vibrated in the quantity of vibrations at that time.

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 平5-45051

⑬ Int. Cl. ⁵

H 01 L 21/027
B 23 K 26/08
H 01 S 3/101

⑭ 識別記号

⑮ 庁内整理番号

⑯ 公告 平成5年(1993)7月8日

K

7820-4E
8934-4M
7352-4M
7352-4M

H 01 L 21/30

3 1 1 S
3 1 1 L

⑰ 発明の枚数 2 (全5頁)

⑱ 発明の名称 半導体露光装置

⑲ 特 願 昭62-3963

⑳ 公 開 昭63-173322

㉑ 出 願 昭62(1987)1月13日

㉒ 昭63(1988)7月16日

㉓ 発 明 者 小 野 明 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術
研究所内

㉔ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉕ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

㉖ 審 査 官 中 西 一 友

㉗ 参 考 文 献 特開 昭53-72575 (J P, A) 特開 昭54-111832 (J P, A)

特開 昭59-222844 (J P, A) 特開 昭61-278822 (J P, A)

1

2

㉘ 特許請求の範囲

1 レーザ発振器の発したレーザ光を、レーザ拡大光学系にて拡大し光強度分布を均一化してマスク上に投影し、前記マスクの透過光像を結像光学系により対象物上に結像させて露光を行う半導体露光装置において、透過性の細線部材の束と、前記束の側面に連結されて前記束を加振する駆動機構とを具備したスペツクルパターン削除用光学手段を前記レーザ光の光路上に配設したことを特徴とする半導体露光装置。

2 レーザ発振器の発したレーザ光を、レーザ拡大光学系にて拡大し光強度分布を均一化してマスク上に投影し、前記マスクの透過光像を結像光学系により対象物上に結像させて露光を行う半導体露光装置において、透過性で低面に緻密な凹凸模様を有する位相板と、前記位相板に連結されて前記位相板を回転又は加振する駆動機構とを具備したスペツクルパターン削除用光学手段を前記レーザ光の光路上に配設したことを特徴とする半導体露光装置。

発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体露光装置に係り、特に紫外線レ

ーザ等を使用した微細パターンの露光ために用いられる半導体露光装置に関する。

(従来の技術)

従来の技術の半導体露光装置は、第5図に示したような光学系で行なわれていた。すなわち、レーザ発振器31より出たレーザ光をインテグレート32で細分化し、光の強度分布を平滑化して、マスク33上のパターンを結像光学素子群34で被結像物35に結像するように構成されている。また第6図にこのインテグレート32の構造を示すと、インテグレート32は複数本のガラスロッドや光ファイバを束ねて作られおり各ロッドや光ファイバがそれぞれレンズ作用を奏している。

レーザ発振器31より出たレーザ光は拡大用レンズ36、37によつて拡大されインテグレート32の入射端38に入射される。インテグレート32を出たレーザ光は所定のパターンを有するマスク33と、結像レンズ39、40、41を通り、ワエハ35に入射しマスク33上に描かれたパターンを被結像物上に結像する。

近頃では半導体装置の高集積化が進み、露光もそれに対応して微細化が要求されている。それに応じて、使用するレーザ光の波長を短くしなければならなくなつてきており、そのための光源とし

て紫外線レーザの開発が実験されている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記のように従来の技術では近頃の半導体装置の高集積化に対して波長の短い紫外線レーザが用いられるようになってきた。しかし、紫外線レーザからのレーザ光は可干渉性が高く、スペックルパターンという不規則な模様が発生してしまい、露光パターン上にノイズとして焼付けられてしまうという欠点があった。

本発明はこのようなスペックルパターンを除去し、本来のパターンのみを露光することができる半導体露光装置を提供する。

【発明の構成】

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を参照してなされたものであり、レーザ発振器の発したレーザ光を、レーザ拡大光学系に拡大し光強度分布を均一化してマスク上に投影し、前記マスクの透過光像を結像光学系により対象物上に結像させて露光を行う半導体露光装置において、透過性の細線部材の束と、前記束の側面に連結されて前記束を加振する駆動機構とを備えたスペックルパターン削除用光学手段を前記レーザ光の光路上に配設したことを特徴とする半導体露光装置である。

また、本発明は、レーザ発振器の発したレーザ光を、レーザ拡大光学系にて拡大し光強度分布を均一化してマスク上に投影し、前記マスクの透過光像を結像光学系により対象物上に結像させて露光を行う半導体露光装置において、透過性の底面に精密な凹凸模様を有する位相板と、前記位相板に連結されて前記位相板を回転又は加振する駆動機構とを備えたスペックルパターン削除用光学手段を前記レーザ光の光路上に配設したことを特徴とする半導体露光装置である。

(作用)

上記のようにインテグレート部にレーザ光を細分化して光の強度分布を均一化し、マスク上に照射されるレーザ光の位相分布を時間とともに変化させられるようにした光学素子を設けることで、ウェハに結像するスペックルパターンを時間的に均一化することができ、これを除去することができる。

(実施例)

本発明を有した半導体露光装置の実施例を第1

図及び第4図を用いて説明する。

第1図に本発明の一実施例の構成を示す。この半導体露光装置はレーザ発振器1と、レーザ発振器1より射出されるレーザ光を拡大し、光の強度分布を均一化するレーザ拡大光学系2と、上記レーザ拡大光学系2と被焼付け部材であるウェハ4の間に配設された、露光用マスク3と3個の結像レンズとを同一光軸上に備えた結像光学系5を有している。

上記レーザ拡大光学系2は、入射端6と射出端7の間通を固定され中央部が振動可能な光ファイバ束8と、この光ファイバ束8の中央部付近に取り付けられた駆動軸9と、これとつながる駆動機10と、上記レーザ発振器1の出力側に配設されレーザ発振器1から出力されるレーザ光を拡大して、光ファイバ束8の入力端8に導く一対のレンズ11、12とから構成され、駆動機10が回転すると光ファイバ束8の中央部付近が振動するようになっている。

また、光学系5は、光ファイバ束8の射出端7側から同一光軸上に順次配設されるコリメートレンズ13、上記露光用マスク3、結像レンズ14、15、16により構成される。

上記のような半導体露光装置の作用は、レーザ発振器1より出力されるエキシマレーザのような紫外線レーザ光は、レンズ11によつて拡大され、レンズ12によりインテグレート部2の光ファイバ束8に導かれる。各光ファイバに入ったレーザ光は光ファイバ内面に反射しながら進み、射出端7より射出される。射出されたレーザ光はコリメートレンズ13によつて平行にされ、露光用マスク3に照射され、露光用マスク3にICパターンを透過して結像レンズ14、15、16に入射し、ウェハ4上に塗布された感光層に露光用マスク3のICパターンを結像して露光を行う。

このとき、駆動機9を介した光ファイバ束8を駆動機10が振動させると光ファイバ束8内のレーザ光の反射の仕方が変化し、光ファイバ束8より出たレーザ光の位相は時間とともに変化することになる。これによつてウェハ4上に現れるスペックルパターンはレーザ光の位相の変化とともにその形状を変えるので、一定時間ウェハ4をレーザ光で露光すると、スペックルパターンが平均化し、ICパターンのみをウェハ4上に露光するこ

とができる。

このときの振動量は結像したパターンに現れるスペックルパターンの最小パターンサイズ分だけ振動させる。

次に第2図に示す第2の実施例を説明する。上記第1の実施例のインテグレート部2の光ファイバ束8に変えてガラスロッド束17と、このガラスロッド束17を駆動軸9を介して振動可能に接続した駆動機10から構成される。この駆動機10を所定量だけ振動させることによってガラスロッド束17内でのレーザー光の反射の仕方が変化し、このガラスロッド束17より出たレーザー光の位相は時間とともに変化するようになる。これによつてウエハ4上に現れるスペックルパターンはレーザー光の位相の変化とともにその形状を変えるので、一定時間ウエハ4をレーザー光で露光すると、スペックルパターンが平均化し、ICパターンのみをウエハ4上に露光することができる。

次に第3図に示す第3の実施例の構成をの示す。上述の第1及び第2の実施例のレーザー拡大光学系2において、光ファイバ束8やガラスロッド束17を駆動機10で振動させる替わりに、第3図に示すように光ファイバ束8又はガラスロッド束17の入力端18の所に位相板19と、これを回転させる駆動機20を設けた。この位相板19は細細な凹凸模様が表面に付いている透明な板で、レーザーが入射されると凹凸にしたがつてレーザー光の位相が変化するようになっている。この板を回転させることでレーザー光の位相が時間とともに変化して、スペックルパターンが平均化する。

また、本発明は第4図に示すように位相板をマスクの直面に配置しても良い。

さらに、第1及び第2の実施例ではインテグレートを振動させたが、これは第3の実施例の位相板のように回転させてもよく、その逆に第3の実施例の位相板を振動させてもよい。またこのような位相板を光ファイバの後に設けても同じである。さらに位相板は透明な板の代りに反射板を用いても発明の効果に影響はない。

〔発明の効果〕

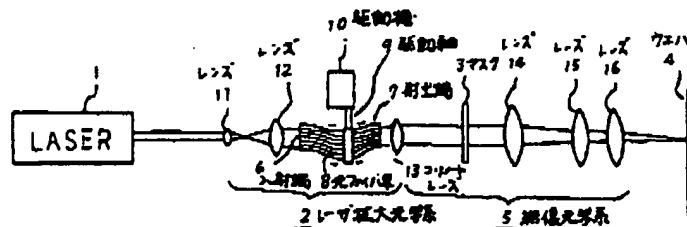
上述のように、パターンの露光に際して、レーザー光の強度分布を平滑化するレーザー拡大光学系に光レーザーの位相を時間的に変化させる光学素子を設けることによって、スペックルパターンを平均化し、特に微細なパターンであつても露光用マスクパターンのみを正確に被露光用部材上に結像することが可能である。

図面の簡単な説明

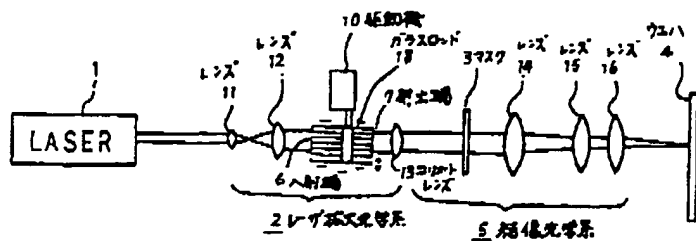
第1図は本発明を用いた半導体露光装置の一実施例の構成を示す図、第2図は同じく第2の実施例の構成を示す図、第3図は同じく第3の実施例の構成を示す図、第4図は同じく第3の実施例の変型例の構成を示す図、第5図は従来の半導体露光装置の構成を示す図、第6図は同じくインテグレート部の構成を示した図ある。

1……レーザー発振器、2……レーザー拡大光学系、3……露光用マスク、4……ウエハ、8……光ファイバ束、13……コリメートレンズ、17……ガラスロッド束、10、20……駆動機、19……位相板。

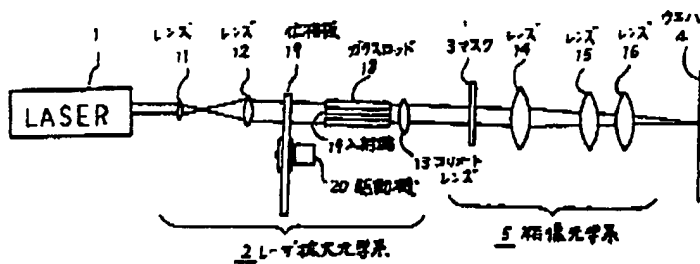
第1図



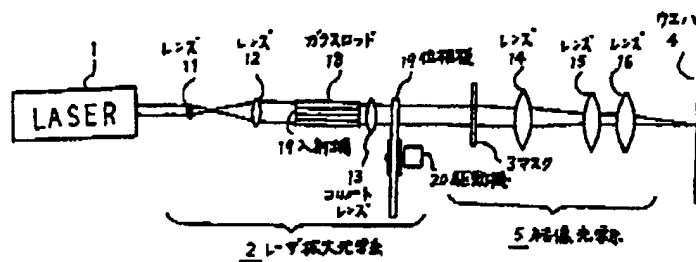
第2図



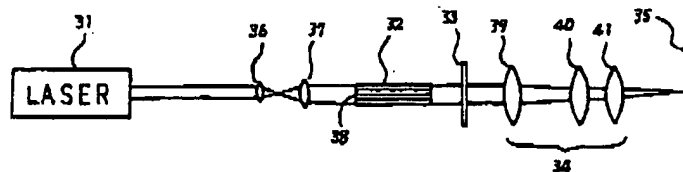
第3図



第4図



第5図



(5)

特公 平 5-45051

第 6 图

